

FACULTÉ DE MÉDECINE DE PARIS

ANNÉE 1936

THÈSE

N°

632

POUR LE

DOCTORAT EN MÉDECINE

(Diplôme d'État)

PAR

LOTI WEISSBERG, née HERNES

née le 2 Septembre 1909, à Slobozie-Bonilla

(Roumanie)

Contribution à l'Etude du Traitement des Infections
des Canaux Dentaires et de la Région Périapicale
par la Haute Fréquence

Président: M. LEMAITRE, Professeur

Librairie L. RODSTEIN
17, Rue Cujas, PARIS (Ve)

1936

ANNÉE 1936

THÈSE

N°

POUR LE

DOCTORAT EN MÉDECINE

(Diplôme d'État)

PAR

LOTI WEISSBERG, née HERNES

née le 2 Septembre 1909, à Slolobozie-Bonilla

(Roumanie)

**Contribution à l'Etude du Traitement des Infections
des Canaux Dentaires et de la Région Périapicale
par la Haute Fréquence**

Président: M. LEMAITRE, Professeur

Librairie L. RODSTEIN
17, Rue Cujas, PARIS (V^e)

1936

LE DOYEN ROUSSY

I. - PROFESSEURS

	MM.
Anatomie	ROUVIÈRE.
Physiologie	Léon BINET.
Physique médicale	STROHL.
Chimie médicale	DESGREZ.
Bactériologie	Robert DEBRÉ.
Parasitologie et histoire naturelle médicale.....	BRUMPT.
Pathologie médicale et générale.....	BAUDOUIN.
Pathologie chirurgicale	CHEVASSU.
Anatomie pathologique	ROUSSY.
Histologie	CHAMPY.
Pharmacologie et matière médicale.....	TIFFENEAU.
Thérapeutique	HARVIER.
Hygiène et médecine préventive.....	TANON.
Médecine légale	BALTHAZARD.
Histoire de la médecine et de la chirurgie.....	LAIGNEL-LAVASTINE.
Pathologie expérimentale et comparée.....	FIESSINGER.
Hydrologie thérapeutique et climatologie.....	Maurice VILLARET.
Clinique médicale	{ LOEPER.
	{ CARNOT.
	{ CLERC.
	{ Marcel LABBÉ.
Hygiène et clinique de la première enfance.....	LEREBoullet.
Clinique des maladies des enfants.....	NOBÉCOURT.
Clinique des maladies mentales et des maladies de l'encéphale.....	H. CLAUDE.
Clinique des maladies cutanées et syphilitiques.....	GOUGEROT.
Clinique des maladies du système nerveux.....	GUILLAIN.
Clinique des maladies infectieuses.....	LEMIERRE.
	{ CUNÉO.
Clinique chirurgicale	{ GOSSET.
	{ GRÉGOIRE.
	{ LENORMANT.
Clinique ophtalmologique	TERRIEN.
Clinique urologique	MARION.
	{ BRINDEAU.
Clinique d'accouchements	{ COUVELAIRE.
	{ JEANNIN.
Clinique gynécologique	MOCQUOT.
Clinique chirurgicale infantile et orthopédie.....	OMBRÉDANNE.
Clinique thérapeutique médicale	RATHERY.
Clinique oto-rhino-laryngologique	LEMAITRE.
Clinique thérapeutique chirurgicale	Pierre DUVAL.
Clinique propédeutique	SERGENT.
Clinique de la Tuberculose.....	BEZANÇON.
Clinique chirurgicale orthopédique de l'adulte.....	MATHIEU.
	{ HOVELACQUE.
	{ MULON.
Professeurs sans chaire	{ OLIVIER.
	{ VERNE.

II. AGRÉGÉS EN EXERCICE

MM.

BÉNARD (Henri) ..	Pathologie médicale.
BERNARD Étienne..	Pathologie médicale.
BESANÇON (Justin)	Hydrologie.
BOULIN	Pathologie médicale.
BULLIARD	Histologie.
CATHALA	Pathologie médicale.
CHEVALLIER	Pathologie médicale.
DOGNON	Physique.
FEY	Urologie.
GALLIARD	Parasitologie.
GASTINEL	Bactériologie.
DE GAUDART D'ALLAINES..	Pathologie chirurgicale.
GAYET	Physiologie.
GIROUD	Histologie.
HAGUENAU	Pathologie médicale.
HALPHEN	Oto-rhino-laryngologie.
HAZARD	Pharmacologie.
HUGUENIN	Anatomie pathologique.
JOANNON.	Hygiène.
LABBÉ (Henri)....	Chimie biologique.
LACOMME	Obstétrique.
LANTUÉJOUL	Obstétrique.

MM.

LAROCHE (Guy) ..	Pathologie médicale.
------------------	----------------------

LEMAIRE	Pathologie expérimentale.
LEVEUF	Pathologie chirurgicale
M ^{lle} J. LÉVY	Pharmacologie.
LÉVY-VALENSI ...	Neurologie et Psychiâtrie.
MOREAU	Pathologie médicale.
MOULONGUET	Pathologie chirurgicale
MOUQUIN	Pathologie médicale.
OBERLING	Anatomie pathologique
PETIT-DUTAILLIS .	Pathologie chirurgicale.
PIEDELIEVRE	Médecine légale.
PORTES	Obstétrique.
RICHEZ	Physiologie.
SANNIÉ	Chimie biologique.
SÈNEQUE	Pathologie chirurgicale
TROISIER	Pathologie expérimentale.
TURPIN	Pathologie médicale.
VIGNES	Obstétrique.
WILMOTH	Pathologie chirurgicale

III. - AGRÉGÉS RAPPELÉS A L'EXERCICE

pour le service des examens

MM.

ALGLAVE	Pathologie chirurgicale
BUSQUET .	Pharmacologie.
CHAILLEY-BERT ..	Physiologie.

MM.

LEROUX	Anatomie pathologique
NEVEU-LEMAIRE.	Parasitologie.

IV. - AGRÉGÉS CHARGÉS DE COURS DE CLINIQUE ANNEXE

à titre permanent,

MM.		MM.	
ABRAMI	Clinique médicale.	BASSET	Clinique chirurgicale.
ALAJOUANNE ..		BROCQ	
AUBERTIN		CADENAT	
BRULÉ		GATELLIER	
CHABROL		HEITZ-BOYER ...	
CHIRAY		MOURE	
DONZELOT		QUENU	
DUVOIR		SCHWARTZ	
LIAN		VELTER	
PASTEUR-VALLE-			
RY-RADOT			
SÉZARY			

MM.

ECALLE	Clinique obstétricale.
GUÉNIOT	
LE LORIER	
LÉVY-SOLAL	
METZGER	

V. - CHARGÉS DE COURS

MM.

CHAILLEY-BERT, agrégé	Éducation physique.
LEDoux-LEBARD	Radiologie clinique.
WEIL-HALLÉ	Puériculture.
RUPPE	Stomatologie.



Par délibération en date du 9 décembre 1798, l'Ecole a arrêté que les opinions émises dans les dissertations qui lui seront présentées, doivent être considérées comme propres à leurs auteurs, et qu'elle n'entend leur donner aucune approbation ni improbation.

A MA MERE

*qui m'a toujours entourée de la plus grande
affection.*

A MON PERE

*en témoignage de ma reconnaissance et
de mon affection infinies.*

A MON MARI

A TOUS MES AMIS

A NOTRE PRESIDENT DE THESE
MONSIEUR LE PROFESSEUR LEMAITRE

Professeur de clinique oto-laryngologique à la Faculté, oro-rhino-
laryngologiste de l'Hôpital Lariboisière,
Officier de la Légion d'honneur

*en témoignage de notre très respectueuse
reconnaissance, pour l'honneur qu'il nous
a fait en acceptant la présidence de notre
thèse.*

A NOTRE MAITRE
MONSIEUR LE DOCTEUR SCHAEFFER

Stomatologiste des Hôpitaux de Paris.

*En témoignage pour l'accueil qu'il a
bien voulu nous réserver dans son service.*

A MONSIEUR LE DOCTEUR MICHEL DECHAUME

Stomatologiste des Hôpitaux de Paris

*qui a bien voulu nous inspirer ce travail.
Témoignage de profonde gratitude.*

A MADAME LE DOCTEUR RABINOVITCH

*en très vive reconnaissance pour les con-
seils précieux qui nous ont beaucoup faci-
lité notre tâche.*

A NOS MAITRES DE LA FACULTE DE MEDECINE
DE STRASBOURG

A NOS MAITRES DES HOPITAUX DE PARIS

A NOS MAITRES DE L'ECOLE FRANÇAISE
DE STOMATOLOGIE

*en témoignage de notre reconnaissance
pour l'enseignement qu'ils nous ont donné.*

INTRODUCTION

Nous nous sommes proposée, dans ce travail, de faire une étude sommaire d'une méthode de traitement des canaux dentaires aujourd'hui encore très discutée : la haute fréquence.

Nous ferons d'abord un bref rappel du but que nous poursuivons dans le traitement des canaux ainsi que l'exposé des méthodes classiques.

Dans un deuxième chapitre, nous traiterons les propriétés physiques et physiologiques du courant à haute fréquence. Nous verrons ensuite le principe sur lequel est basée cette méthode et nous verrons en quoi elle diffère des autres procédés utilisant la chaleur.

Passant brièvement sur la technique et les indications, nous insisterons plus longuement sur les résultats qui seront complétés par quelques vérifications bactériologiques personnelles.

Enfin, nous avons trouvé intéressant de répondre aux attaques dont cette méthode est l'objet.

Nos recherches ont été effectuées à l'Hôpital Saint-Louis, dans le service de M. le Docteur Schaefer.

Qu'il nous soit permis d'assurer M. le Docteur Michel Dechaume de toute notre reconnaissance pour la bienveillance et l'aide qu'il nous a réservées pendant notre travail.

Nous voulons surtout adresser nos vifs remerciements à Mme le Docteur Louise Rabinovitch-Davi pour ses conseils multiples et ses indications pratiques qui nous ont beaucoup facilité notre travail.

CHAPITRE PREMIER

GENERALITES ET PROCEDES CLASSIQUES CONCERNANT LE TRAITEMENT DES CANAUX

Le problème de la stérilisation des canaux dentaires et celui des lésions de la région périapicale sont depuis longtemps discutés. Les avis sont encore très partagés sur les méthodes à suivre.

D'une part, on se heurte à un certain esprit conservateur se contentant d'appliquer des méthodes universellement employées.

D'autre part, il arrive fréquemment que des méthodes de traitement d'origine récente doivent être abandonnées se révélant, à l'épreuve, insuffisantes.

Mais toutes les opinions s'accordent sur un point : toute méthode de traitement des racines doit avant tout viser à la préservation de l'état normal et de la fonction biologique intacte des tissus périapicaux. Donc, le but de toutes les recherches et de toutes les expériences est d'employer des méthodes qui, n'irritant pas les tissus, produisent un effet antiseptique et des phénomènes de stimulation de l'activité circulatoire.

Plusieurs procédés de stérilisation des canaux ont été préconisés, que l'on peut classer en :

- 1° Procédés chimiques ;
- 2° Procédés physiques.

1. — *Procédés chimiques :*

a) Les acides : acide sulfurique, acide trichloracétique ;

b) Les alcalis : sodium, potassium, bioxyde de sodium ;

c) Formol : l'aldéhyde formique, tricrésol-formol ;

d) Chlore ;

e) Métaux : imprégnation argentique.

Ces procédés qui donnent satisfaction dans beaucoup de cas provoquent quelquefois les mêmes destructions que l'infection dans la sphère périapicale. Müller attribue ces lésions à l'engénol et en déconseille l'emploi. Feldmann critique l'action du tricrésol-formol. Feiler pense que ces méthodes sont généralement bonnes ; pour lui, les échecs sont dus aux restes infectieux de la pulpe.

2. — *Procédés physiques :*

a) La chaleur, utilisée longtemps au moyen de l'aiguille de Saldin. Cette méthode, d'abord largement répandue, a été par la suite abandonnée. Elle est aujourd'hui reprise par M. le Docteur Bernard (Cf. Semaine dentaire).

b) La radiothérapie, employée pour le traitement des jeunes granulomes.

c) L'électricité. Déjà, au siècle dernier, on avait tenté d'utiliser le courant électrique pour la stérilisation des canaux dentaires. Dès 1830, Brenner tente d'appliquer un courant galvanique très faible à cette fin. En 1905, Zieler publie dix-huit cents cas traités par le courant galvanique. Cette méthode qui connaît un grand succès à cette époque, est aujourd'hui tombée dans l'oubli.

L'Ionophorèse, procédé plus récent, est basée sur la pénétration des médicaments dans la dentine et dans la région périapicale à l'aide du courant continu. Cette méthode, adoptée et mise en valeur par le docteur Bernard, a été expérimentée par le docteur Dechaume et le docteur Louise Rabinovitch. Après un grand nombre d'observations, les deux collaborateurs ont formulé leurs objections à cette méthode et les ont exposées en détail dans la « Revue Stomatologique » (août 1931) et dans la thèse du docteur L. Rabinovitch (1931).

Les voici, brièvement résumées : l'intolérance de certains malades, provoquée par l'irritation nerveuse et musculaire, l'action passagère, la durée de l'application.

• CHAPITRE II

HAUTE FREQUENCE

I. GÉNÉRALITÉS ET DÉFINITION

Tout courant électrique se transforme en énergie calorique à son passage à travers les tissus organiques. Tandis que le courant continu et le courant alternatif à basse fréquence sont inutilisables parce qu'ils provoquent des irritations nerveuses et musculaires par électrolyse, le courant alternatif à haute fréquence permet une production de chaleur sans irritation, même à une intensité relativement élevée.

La haute fréquence est une branche spéciale de l'électrothérapie ; elle est basée sur l'emploi du courant

alternatif à haute fréquence, à intensité et à tension réglables. Dans ce travail, nous ne considérerons que la haute fréquence à basse tension invariable et à intensité relativement faible, en opposition à certains auteurs étrangers qui continuent à employer cette même méthode à forte intensité, qu'ils nomment diathermo-coagulation, tenue impropre à notre avis.

Nous lui préférons le terme de haute fréquence.

II. HISTORIQUE

D'Arsonval, le premier, préconisa l'emploi du courant alternatif à haute fréquence comme méthode thérapeutique. C'est à lui que nous devons les travaux importants grâce auxquels il fut possible d'introduire plus tard cette méthode dans la pratique médicale.

A son tour, l'ingénieur américain Tesla, reprenant les expériences de Hertz, avait remarqué l'échauffement des corps soumis à l'action des courants de haute fréquence. Bordier et Lecomte firent des observations analogues. Mais c'est à Laqueur, Magelschmidt et Zeyneck, que l'on doit l'application, au début du xx^e siècle, de la haute fréquence au domaine pratique. La technique de la haute fréquence n'était alors qu'à ses débuts. Les courants faradiques qui prenaient naissance dans l'appareil de Tesla agissaient d'une façon particulièrement gênante. Le physicien Wien inventa l'éclateur à étincelle étouffée grâce auquel la construction d'appareils électro-thérapeutiques, produisant des courants à très haute fréquence à la fois constants et débarrassés des courants faradiques, fut rendue possible. Depuis, de

nombreuses recherches ont été faites pour appliquer la haute fréquence à la thérapeutique dentaire.

En Allemagne, en 1927, Sturm emploie la haute fréquence dans le traitement des canaux. Puis, nous trouvons les travaux du Danois Kristiansen et surtout des Allemands Walter et Eugène Flohn, Münzeisheimer, Kouarschik, Stein Mamlock, Feiler, dont les apports contribuent à l'amélioration des procédés.

En 1930, à la 67^e Assemblée des Dentistes allemands, Müller signale les progrès rapides de cette méthode.

En 1934, Kramp parle d'un procédé à haute température dépassant les limites physiologiques et produisant une destruction des tissus. En 1935, au Congrès international de Stomatologie de Bologne, Feiler et Müuzesheimer de Berlin s'élèvent contre l'application des courants de haute fréquence au traitement des canaux sous anesthésie.

En France, en 1929, Fieschi préconise un traitement des granulomes par la diathermo-coagulation en dépassant l'apex de 2 mm. avec la soude.

En 1930, Djindjan propose la coagulation de la pulpe sous anesthésie par le courant à haute fréquence. Mais c'est au docteur Dechaume et au docteur L. Rabinovitch que nous devons la mise au point, après plusieurs années de travaux et d'expériences, de cette méthode.

III. PROPRIÉTÉS PHYSIQUES

DU COURANT ALTERNATIF A HAUTE FRÉQUENCE

a) *Généralités.* On appelle courant alternatif périodique, un courant qui change de sens plusieurs fois par seconde ; la fréquence est désignée par le nombre de ces inversions par seconde qu'on appelle périodes. La délimitation entre un courant alternatif à basse fréquence et un courant alternatif à haute fréquence est assez arbitraire : au-dessous de 100.000 périodes, un courant est dit à basse ou moyenne fréquence ; au-dessus de 100.000 périodes, un courant est dit à haute fréquence. Il peut atteindre jusqu'à 3.000.000 de périodes par seconde dans les appareils que nous employons.

b) *Appareils.* Ils sont basés sur le principe du montage d'Arsonval.

Les alternateurs industriels ne peuvent produire des courants à haute fréquence. Des appareils spéciaux sont nécessaires. Ils sont soit à éclateurs qui émettent des ondes amorties, soit à lampes qui émettent des ondes entretenues. Actuellement, les appareils à éclateurs permettent toutes les utilisations de la haute fréquence.

Pour qu'il y ait production d'oscillations électriques, un générateur de courant à haute fréquence doit se composer, en plus de l'éclateur :

1° D'un transformateur ;

2° D'un condensateur ;

3° D'une bobine de self-induction avec résonateur.

Dans le montage, basé sur le principe d'Arsonval, le condensateur se compose de deux armatures : l'éclateur est branché en dérivation sur le circuit secondaire, le circuit primaire est seul en contact avec le malade qui se trouve donc toujours à l'abri des accidents éventuels.

Le courant produit par ce poste est amené au malade par :

- 1° Les conducteurs ;
- 2° Les électrodes en contact direct avec le malade ;
- 3° L'interrupteur fonctionnant au gré du praticien.

Le courant à H. F., obtenu par le procédé décrit ci-dessus, est caractérisé par :

La fréquence, déterminée une fois pour toutes lors de la construction de l'appareil ;

Le rapprochement des trains d'onde, qu'on peut faire varier, dans une certaine mesure, en serrant l'éclateur ;

L'intensité, lue sur un milliampèremètre et réglable à volonté ;

Le voltage ou tension, faible pour les applications ordinaires, mais qui peut devenir important au moyen du résonateur d'Oudin.

Deux éléments sont donc variables : l'intensité et le voltage. Dans ce travail, nous ne considérerons que des applications à basse tension et à intensité variable et plus spécialement une branche dénommée, en terminologie courante, diathermo-coagulation monopolaire. Les docteurs Dechaume et Rabinovitch qui démontrent, par des expériences, l'inexistence de coagu-

lation *in vivo*, jugent ce terme impropre et lui substituent celui de haute fréquence que nous avons adopté.

On utilise la méthode monopolaire sans électrode indifférente, de préférence à la méthode bipolaire, le circuit électrique étant fermé par le corps du malade.

c) *Instruments de mesure*. Les doses employées sont trop faibles pour être décelées par les instruments de mesure de l'appareil. Aussi, Walter a-t-il construit deux appareils de mesure :

1° Un appareil tenu à la main par le patient et qui mesure, avec une grande précision, l'intensité du courant dérivé à travers le malade ;

2° Le milliampèremètre du Docteur Dechaume, qui mesure le courant pendant l'application et simplifie beaucoup la technique. Cet appareil, d'une grande sensibilité, est monté à l'entrée du manche porte-électrode. Pendant le travail, il se place sur la main du praticien.

Actuellement, la maison Walter construit des appareils, spécialement destinés aux soins dentaires, mesurant des courants de faible intensité : de 0 à 80 milliampères.

Le milliampèremètre porte-électrode a été remplacé par un système simplifié qui se compose d'un fil métallique que le passage du courant fait rougir vers 40 mA. Vers 60 mA, c'est un rouge visible et il devient blanc vers 80 mA.

IV. PROPRIÉTÉS PHYSIOLOGIQUES

Le courant à H. F. n'exerce aucun effet irritant ni sur les nerfs sensitifs, ni sur les nerfs moteurs. La cause en est que ce courant ne produit pas d'électrolyse, à l'inverse du courant continu et du courant alternatif à basse fréquence. La H. F. ne provoque donc aucun effet modifiant la concentration des liquides physiologiques.

Cette absence d'irritation est mise en évidence par la loi de Nernst :

$$\text{irritation} = \frac{\text{intensité.}}{\text{fréquence.}}$$

Plus la fréquence est élevée, moins irritante est l'action du courant. C'est pour cette raison qu'un courant à haute fréquence permet un ampérage relativement élevé qui serait impossible avec des courants d'une nature différente.

A. — *Production de chaleur.*

Chaque courant électrique produit une élévation de température. Cette élévation de température est déterminée par la loi de Joule, d'après laquelle la production de chaleur est directement proportionnelle :

- 1° Au carré de l'intensité du courant ;
- 2° A la résistance du conducteur ;
- 3° A la durée de l'application.

Les tissus du corps humain n'ayant pas tous la même résistance, il s'ensuit que l'échauffement varie suivant la nature des tissus.

C'est dans ce sens que Bucky, en conclusion de ses recherches et observations, est arrivé à classer les tissus dans l'ordre décroissant de leur résistance : le tissu osseux est considéré comme le plus résistant, puis viennent la graisse, la peau, les muscles, les nerfs et les sérosités.

Mais l'élévation de température dépend non seulement de la résistance spécifique, mais encore de la température spécifique des tissus ; les divers tissus organiques ont une chaleur spécifique qui leur est propre. Si la chaleur développée par la H. F. dépasse 69°, il se produit une coagulation des albuminoïdes.

B. — *Effets de l'élévation de température.*

a) *Hyperémie.* La diversité de résistance des divers tissus a pour conséquence une diversité du degré d'échauffement. L'organisme tend à compenser ces différences de température qui modifient la circulation du sang d'où hyperémie et hyperlymphie par vasodilatation et abaissement du tonus musculaire. Cette hyperémie exerce une influence favorable sur tous les états inflammatoires.

b) *Effet analgésique.* Ce phénomène a pour origine une modification des cellules nerveuses, diminuant la conductibilité centripète du flux nerveux.

c) *Effet bactéricide.* Il n'est dû que dans une faible mesure, à l'effet élévation de température. On attribue aussi cet effet à une propriété spécifique du courant à H. F. L'élévation de température est insuffisante pour détruire les germes par sa seule action, elle ne peut qu'atténuer leur virulence. Zeyneck, Laqueur, Foveaux de Courmelles, à la suite d'expériences sur des cultures de diplocoques et sur la toxine diphtérique,

notent une atténuation de ces cultures et de ces toxines après le passage du courant.

d) *Accroissement du métabolisme.* D'après les expériences de Nagelschmidt et de Kowarschik, cette méthode accroît le métabolisme de l'oxygène par l'élévation thermique des tissus.

V. PRINCIPE DE L'APPLICATION DE LA HAUTE FRÉQUENCE DANS LE TRAITEMENT DES CANAUX

La concentration du courant traversant un canal radiculaire est d'autant plus forte que le conducteur est plus fin. Donc, dans le cas de canaux étroits à parois mauvaises conductrices, le courant suivra la direction du canal. Le maximum de concentration des lignes de force se fera dans la partie la plus étroite du canal et progressera vers la pointe de l'électrode active. Il y aura donc au foramen apical un échauffement plus intense que dans le reste du canal. A partir du point le plus étroit, le courant ne trouvant plus la résistance des parois s'épanouit. L'échauffement sera donc moindre.

La dentine et les canalicules dentinaires ont une conductibilité peu favorable en comparaison avec le canal radiculaire. Le courant, suivant la voie de moindre résistance, ne traversera donc que très peu la dentine. Celle-ci subira un échauffement secondaire, le liquide conducteur lui communiquant une partie de la chaleur. Celle-ci aide à la stérilisation des parois et des canalicules dentinaires.

Ces principes ont été établis d'après les expériences

ces de Flohr, Feiler, répétées par M. Dechaume, en collaboration avec Mme Rabinovitch, et par M. Hëld de Genève.

1° Un tube de verre effilé est rempli de blanc d'œuf. Ce tube a sa pointe fixée dans du tissu musculaire sous lequel se trouve l'électrode inactive. On introduit l'électrode active dans le tiers supérieur du tube et on fait passer le courant. La coagulation de l'albumine qui se produit à 69°, s'opère d'abord à l'endroit le plus étroit, puis avance vers l'électrode active.

2° Flohr fait la même expérience sur des canaux radiculaires secs. La plus haute température se produit au contact de l'électrode et de la paroi du canal. La dentine s'échauffe alors au maximum, étant donnée sa grande résistance.

3° L'expérience est répétée avec des canaux remplis d'un liquide bon conducteur. Le courant parcourt le conducteur et dégage, au niveau du foramen apical, le maximum de température.

*Quelles conclusions
pouvons-nous tirer de ces expériences?*

1° Le courant suivra la voie de moindre résistance constituée, dans ce cas, la lumière du canal radiculaire. Le courant y passera d'autant plus facilement que le milieu sera plus humide.

2° Après une application assez longue, les parois finissent également par s'échauffer, d'où, l'indication d'applications répétées, mais de courte durée. Une très faible partie du courant est dérivée dans les canalicules dentinaires.

3° L'intensité du courant, et par suite le degré

d'échauffement, dépendent en grande partie du diamètre du canal radiculaire et de la densité de la dentine. Ceci nous oblige à varier l'intensité et la durée d'application. Selon que nous utiliserons des intensités plus ou moins élevées, il y aura lieu d'observer des pauses de plus ou moins longue durée, qui permettront la réfrigération nécessaire au sang.

Portée pratique de ces expériences

En pratique, nous ne pouvons jamais atteindre la température de coagulation du blanc d'œuf, c'est-à-dire 69° , sans produire des phénomènes d'intolérance marquée de la part du malade et des phénomènes de coagulation et de nécrose au-delà de l'apex. Le docteur Rabinovitch, en collaboration avec le docteur Leclercq, en mesurant, au moyen d'un couple thermo-électrique, la chaleur produite, trouvent, comme limite de tolérance, une température de 45° à 52° au niveau de l'apex. Cette température est sensiblement inférieure à celle de coagulation des albumines.

L'intensité à employer dépend donc de la tolérance du malade variable pour chaque individu. Au sujet du dosage de la H. F., Feiler écrit :

« La tolérance dépendra de l'ampleur du foramen apical. Elle dépendra encore de la distance qui sépare la pointe de l'électrode active du foramen apical. Si le canal ne peut être sondé jusqu'au foramen apical, la limite de tolérance se porte plus loin et il faudra faire intervenir des ampérages plus grands. La densité de la dentine, c'est-à-dire l'ampleur des petits canaux dans ce tissu, joue également un rôle important dans le dosage. Plus la dentine est dense, plus il faudra ré-

duire l'ampérage, si l'on veut les effets de la douleur. Or, l'ampleur du foramen apical, l'ampleur du canal et la densité de la dentine dépendent de l'âge du patient, c'est-à-dire de l'âge qu'il avait au moment où il a perdu la pulpe. Le traitement des patients jeunes exige des dosages plutôt faibles et l'ampérage devra être augmenté à mesure que les patients seront d'un âge plus avancé. L'espèce des dents en cause entre également en ligne de compte pour le dosage du courant...

...La constitution du patient, c'est-à-dire de son système dentaire, importe, à son tour, dans le dosage qu'elle modifiera considérablement : les patients dont les racines sont grêles, réagissent bien plus tôt que ceux qui ont des racines épaisses, robustes et massives. Tout cela fait ressortir à quel point le dosage relatif à l'ampérage, dépend des facteurs individuels et combien il serait malaisé d'établir des règles uniformes. Il va de soi qu'un dosage excessif risque toujours de provoquer des accidents à la denture, soit qu'ils entraînent la perte de la dent, soit qu'elles affectent plus ou moins gravement la saillie alvéolaire. » Feilér, cité par Hess (*Revue Odontologique*, juillet-août 1934).

Nous comprenons maintenant le rôle de la sensibilité du patient dans le traitement par la H. F. et l'impossibilité de son application sans anesthésie. M. Dechaume et Mme Rabinovitch, de même que Münzesheimer, combattent l'emploi de la méthode sous anesthésie préconisée par les frères E. et W. Flohr.

Ils utilisent un dosage variant de 30 à 60 mA, suivant la tolérance du malade.

VI. COMPARAISON ENTRE LA HAUTE FRÉQUENCE
ET LES AUTRES PROCÉDÉS D'APPLICATION DE LA CHALEUR

L'utilisation de la chaleur dans le traitement des canaux a été préconisée dès le siècle dernier. Le procédé le plus connu est celui imaginé en 1836 par Saladin. Une aiguille, placée dans le canal, est portée au rouge et maintenue jusqu'à sensation douloureuse du patient. Le Dr P. Robin modifie par la suite ce procédé : l'instrument est porté au rouge avant d'être introduit dans le canal. Il en résulte un effet moins brutal qu'avec l'aiguille de Saladin. Ces méthodes furent abandonnées à cause des insuccès fréquents dus à l'impossibilité de déterminer la limite d'échauffement au-dessus de laquelle, on risque de produire de graves brûlures et des nécroses consécutives. Dans ces procédés, la chaleur ne se répand qu'à la surface. Elle ne se transmet aux tissus que par rayonnement, tandis que la chaleur, développée par un courant de H. F. pénètre dans les profondeurs des tissus. Le maximum d'échauffement peut être dirigé sur une région très souvent difficile à atteindre. Enfin, le dosage du courant est rendu possible et permet de se rendre compte de la chaleur utile.

L'ignipuncture, préconisée par le Professeur Szabo, pour provoquer la cicatrisation d'une plaie pulpaire, ne nous paraît pas une méthode à conseiller : la présence d'une plaie pulpaire étant presque toujours accompagnée d'une infection de la pulpe.

La différence entre la H. F. et les applications du

courant galvanique et de l'ionophorèse réside en ce que nous utilisons alors des courants continus qui produisent une électrolyse, donc un déséquilibre de concentration des humeurs, cause d'irritations nerveuse et musculaire.

VI. INDICATION ET TECHNIQUE

La méthode de la H. F. trouve son application dans les cas cliniques indiqués ci-après :

- 1° pulpites hyperémiques ;
- 2° pulpites nécrotiques et gangréneuses ;
- 3° gangrène pulpaire avec extension de l'infection à la région périapicale.

- a) arthrite aiguë ou exsudative ;
- b) périodontite chronique — granulome ;
- c) granulomè kystique, petit kyste, fistule.

Nous n'insisterons pas ici sur les symptômes de toutes ces lésions. Nous nous contenterons de quelques remarques indispensables pour comprendre le but poursuivi par l'application du traitement à H. F.

Notre but suprême, dit H. Greiner, devrait être une guérison, au sens biologique du mot, des affections pulpaires et de leurs conséquences : le granulome et le kyste.

Nous devons donc, en premier lieu, opérer une stérilisation, et amener les phénomènes inflammatoires à une cicatrisation. A la longue, nous obtiendrons dans beaucoup de cas même une restitution *ad integrum*.

Nous employons la technique préconisée par Flohr et améliorée par M. Dechaume et Mme Rabinovitch.

Il est maintenant généralement admis que le courant produit le maximum d'efficacité au sein d'un liquide antiseptique. Ce liquide doit remplir les conditions suivantes :

- 1° Etre bon conducteur du courant ;
- 2° Ne pas irriter le tissu périapical ;
- 3° Etre un bactéricide puissant ;
- 4° Son action doit augmenter sous l'effet de la température.

Ce sont les solutions d'hypochlorite ou de chloramine T (tochlorine du commerce) qui semblent répondre le mieux à ces conditions. Le docteur Hailer indique que le pouvoir antiseptique d'une solution de chloramine est à 50°, vingt fois plus efficace qu'à 20°. M. Dechaume envisage la possibilité d'utiliser de l'effluve à cette fin, mais cette tentative n'a pas encore dépassé le stade des recherches.

D'autres auteurs préconisent l'emploi de la potasse caustique de 3 % à 10 % ou deux à trois gouttes d'une solution d'eau oxygénée à 30 %.

Nous employons avec succès une solution de chloramine T à saturation dans l'eau distillée et opérons à l'aide de la méthode unipolaire dans laquelle l'électrode active est représentée par une sonde de Donalson.

Passons maintenant à l'examen de la technique pour chacune de ces cliniques considérées plus haut.

1° *La pulpite hyperémique.* Dans ce cas, la pulpe est vivante, nous devons tout d'abord la dévitaliser. M. Dechaume est d'avis de procéder à la dévitalisation par l'acide arsénieux. Il s'élève contre l'opinion qui consiste à coaguler la pulpe sous anesthésie locale, les

sensations du patient lui paraissant d'un concours absolument nécessaire.

A la première séance, on met un pansement arsenical sous ciment provisoire. Quarante-huit heures plus tard, on procède à une ouverture plus large de la chambre pulpaire, on la nettoie et on retire le nerf à l'aide d'un tire-nerf. On nettoie le canal à l'aide d'un tampon imbibé de chloroforme qui exerce une action dissolvante sur les graisses. La solution de tochlorine est ensuite injectée dans le canal au moyen d'une pipette Lilliput. On enlève à la surface de la dent toute trace de liquide qui pourrait dériver le courant vers la gencive et provoquer une sensation désagréable de brûlure. On introduit la sonde de Donalson branchée sur la borne diathermo-coagulation, en prenant garde de ne pas dépasser l'apex.

On fait passer un courant de 30 à 50 mA pendant dix secondes. Cette durée sera abrégée si le patient ressent une douleur. De même, l'intensité sera réglée suivant les sensations du malade. Eisele écrit à ce sujet :

« Le patient ne doit éprouver qu'une chaleur agréable et vive ; il ne doit ressentir aucune brûlure, aucune douleur lancinante, ni tiraillement, ni saisissement, ni compression, ni gêne. »

Ensuite, on lave à plusieurs reprises le canal avec la solution de tochlorine. On fait passer le courant de nouveau. On renouvelle cette opération six fois de suite. A la fin de cette séance, on peut procéder à l'obturation du canal avec une pâte à canaux introduite à l'aide d'un bourre-pâte Lentullo. Il faut veiller à l'ob-

turation hermétique du canal, condition indispensable pour éviter une nouvelle infection.

Dans certains cas où l'infection de la pulpe est très avancée, une deuxième application peut être nécessaire avant l'obturation.

Pour une dent multiradiculaire on emploie le même procédé, mais on assèche, puis remplit simultanément tous les canaux.

2° *Nécrose et gangrène pulpaire.* C'est dans le traitement de ces lésions que la H. F. s'avère supérieure à toute autre méthode par sa brièveté et la sécurité qu'elle présente. Dans ces cas, il s'agit d'enlever les tissus décomposés et de désinfecter les canaux radiculaires.

Premier temps : trépanation de la dent et ouverture de la chambre pulpaire.

Deuxième temps : nettoyage de la chambre pulpaire et d'une partie du canal, sans toutefois pénétrer trop profondément pour ne pas refouler les germes au-delà de l'apex.

Troisième temps : Après avoir nettoyé le canal et la dent au chloroforme et après avoir asséché, on injecte la tochlorine ; on fait passer le courant comme il a été décrit plus haut, sans toutefois enfoncer la sonde au delà du tiers du canal lors de la première application. On procède, après cette application, à un nettoyage plus complet du canal à l'aide de broches ou de limes.

L'application est renouvelée à six reprises en pénétrant jusqu'au fond du canal.

On fait revenir le patient par trois fois à un ou deux jours d'intervalle.

A la troisième séance, on obture le canal à l'aide d'une pâte, en complétant cette obturation par un cône d'argent.

M. Dechaume dit : « Il ne faut pas se laisser effrayer par la constatation à cette séance par un écoulement de sérosité, ni par l'odeur de la mèche laissée en place depuis la séance précédente. »

3° *Lésions périapicales, arthrites, granulomes, kystes.* Ces lésions se produisent en général à la suite d'une gangrène pulpaire et peuvent se révéler soit pendant une poussée inflammatoire aiguë par la douleur, la tuméfaction ; soit à l'état latent, à l'examen, pas de douleur provoquée ; ou par l'image radiographique.

Le granulome est une petite tumeur, de forme variable, généralement sphérique, d'une grosseur ne dépassant que rarement trois millimètres. Il n'est révélé que par la radiographie, étant situé profondément à l'extrémité de la racine.

Lorsque le granulome est situé à l'extrémité de l'apex, le traitement est, dans la plupart des cas, efficace. Les granulomes évoluant ultérieurement vers le kyste radiculaire sont beaucoup plus difficiles à influencer par la H. F.

Le Prof. A. Coelho, de Rio-de-Janeiro, expose les trois méthodes utilisables pour le traitement des lésions apicales :

- 1° Méthode chirurgicale par résection apicale ;
- 2° Méthode chimique avec application de l'« aseptol » connu dans le commerce sous le nom de sulphénol ;
- 3° Méthode physique par le courant de H. F.

Tandis que Coelha se rallie à la méthode chimique, nous jugeons, pour notre part, plus efficace la H. F. complétée dans les cas rebelles par un curettage périapical.

La technique d'application est dans ce cas la même que celle décrite pour la gangrène pulpaire. Alors même qu'il sort du pus par le canal, lors de la trépanation, on effectue le traitement comme à l'ordinaire et on met un pansement occlusif. Mais on fait revenir le malade le lendemain, sinon, on peut provoquer des poussées inflammatoires. Après la troisième séance, on procède à l'obturation.

Si nous nous trouvons en présence d'un phlegmon ou d'un abcès collecté, nous l'incisons par voie buccale ou nous l'ouvrons par un drainage filiforme. Puis, nous procédons au traitement radiculaire par la H. F.

Dans le cas de granulome kystique ou de kyste que seule l'image radiographique nous révèle, après stérilisation des canaux par la H. F., on peut procéder au traitement chirurgical si c'est nécessaire.

Le granulome à image radiographique arrondi, avec saillie palpable dans le vestibule, peut être traité en prévenant le malade de la nécessité ultérieure possible d'un curettage.

Si le granulome kystique n'est pas fistulisé et ne se draine pas par voie canaliculaire, la première séance peut réveiller l'infection et déterminer une extension très douloureuse qui peut nécessiter le drainage immédiat du kyste. Il faut dans ce cas toujours prévenir le malade.

Obturation des canaux

Le succès du traitement dépendra en grande partie aussi de l'obturation ultérieure des canaux qui doit être effectuée jusqu'à l'apex.

Pour avoir le maximum d'effet, une substance obturatrice doit remplir les conditions suivantes :

1° Elle ne doit pas être irritante pour le tissu périapical ;

2° Avoir un effet antiseptique ;

3° Résister aux altérations ;

4° Etre plastique pour s'introduire facilement et avoir une consistance suffisante pour ne pas devenir poreuse ;

5° Etre radio-opaque.

Dunning préconisait la paraffine rendue antiseptique par l'addition de thymol ou de camphre. Mais les cônes de paraffine sont trop fragiles pour pouvoir être introduits facilement dans les canaux.

Les obturations avec la collophane entourant un cône de gutta ne sont pas à conseiller parce que la gutta est putrescible. De même, le bois, le coton, la soie.

Les métaux, sous forme de tige, ne peuvent pas être employés parce qu'ils nécessitent des canaux d'un calibre absolument régulier. On peut employer des cônes d'argent rien que pour compléter une obturation à la pâte.

Les pâtes sont les substances les plus utilisées actuellement, elles présentent beaucoup d'avantages sur les autres méthodes ; en particulier, elles peuvent être facilement introduites jusqu'à l'apex et adhérer

aux parois, grâce au bourre-pâte lentullo. Il existe un grand nombre de formules de pâtes, parmi lesquelles celle de Robin, employée par nous-mêmes. La composition de la pâte indiquée par M. Dechaume est presque semblable à celle de la pâte de Robin.

Trioxyméthylène	2 gr.
Oxyde de zinc.....	60 gr.
Minium	4 gr.

Mme Rabinovitch a essayé de préparer une pâte antiseptique à base d'oxyde de zinc, de chloramine T et d'eugénol. Cette pâte ne durcit pas.

Cas particuliers

1° *Dents de lait*. Dans ce cas, la H. F. donne aussi des résultats excellents. Il faut se méfier d'introduire la sonde dans les canaux, les apex étant généralement ouverts. Il suffit d'appliquer le courant à l'ouverture du canal dans la chambre pulpaire.

2° *Dents couronnées*. On peut enlever la couronne avant le traitement ou simplement trépaner la dent. Mais dans ce dernier cas, on fera attention de ne pas toucher les bords de la couronne, pour ne pas produire une dérivation du courant.

3° *Racine grêle*. L'échauffement limite se produit alors très rapidement ; on réduit donc la durée d'application.

4° *Canal à apex ouvert*. Faire attention de ne pas enfoncer la sonde au-delà de l'apex ; cet accident nous est révélé par la douleur subite du malade, douleur ressentie comme une piqure.

5° *Canal semiperméable*. On procède comme si le canal était perméable.

Incidents

1° Si l'on dépasse l'apex, on retire la sonde de un à deux millimètres jusqu'à disparition de la douleur.

2° Brûlure de la gencive par dérivation du courant. On assèche bien la dent pour éviter toute trace de liquide conducteur. Si la dérivation se produit à cause d'un bloc d'or ou d'un amalgame, on évitera leur contact avec la sonde conductrice de courant.

3° Réaction phégmasique. Exceptionnellement, il peut y avoir, le lendemain de l'application, une poussée inflammatoire. On continue le traitement et tout rentre dans l'ordre à la séance suivante.

4° Refoulement de la pâte au-delà de l'apex. Cet incident entraîne immédiatement une douleur et, quelquefois, dans les jours qui suivent, un petit abcès qu'il suffit d'inciser. Mais, généralement, tout rentre dans l'ordre sans intervention.

5° Si l'on se trouve en présence d'une réaction d'irritation due à la pâte, on peut accélérer la disposition des douleurs par une application externe de diathermie bipolaire.

VIII. DISCUSSION SUR L'INDICATION

ET

LA TECHNIQUE DU TRAITEMENT PAR LA HAUTE FRÉQUENCE

Gührauer emploie une technique personnelle en faisant des séances pouvant atteindre le nombre de douze en cas de granulome à intervalle de cinq à six jours.

E. et W. Flohr croient que la méthode n'est appli-

cable que dans les canaux perméables jusqu'à l'apex. C'est pourquoi ils estiment que ce traitement est toujours applicable aux incisives, aux prémolaires, dans la majorité des cas, mais aux molaires seulement dans des conditions très favorables. Dans les canaux imbibés de liquide de suppuration, ils utilisent celui-ci comme liquide conducteur. La suppuration s'arrête après quelques jours. Dans le cas de granulome ils conseillent d'enfoncer la sonde au-delà du foramen apical pour réaliser une coagulation du foyer.

A la première séance, Flohr, Feiler Klein et Sturm ne procèdent qu'à la mise en place d'un antiseptique doux sous obturation. Quand la sensibilité à la percussion diminue, ils passent à la première application du courant. Flohr utilise comme milieu liquide la chloramine T à 2 % ou des solutions de potasse à différentes concentrations.

Après une application, Flohr conseille l'obturation.

Hans Sturm, en opposition avec Flohr, s'exprime comme suit sur le problème de la thérapeutique du granulome : « Je ne traverse jamais le foramen apical avec une aiguille à diathermie. Car il est inutile, voire nuisible, de vouloir coaguler en dehors de l'apex. Il est absolument impossible de coaguler complètement, ne serait-ce qu'un petit granulome, sans brûler également de l'os sain. » Sturm croit que c'est l'hyperémie qui doit accélérer la guérison du granulome. En cas de canal coudé ou non perméable, la H. F. ne peut donner plus de résultats que les autres méthodes, dit cet auteur.

Münzesheimer se sert de la chloramine en faisant agir un courant de 300 mA-seconde dans le cas de ca-

naux infectés. Mais, d'après lui, la stérilité du canal n'est pas assurée si l'on n'obture pas les canaux après traitement avec une pâte de Schröder, « le Radison ». Au sujet du traitement des granulomes, Münzesheimer écrit : « Pour quelle raison convient-il de coaguler le granulome ? Est-ce une maladie ou est-ce plutôt une réaction de défense du tissu paradentaire péri-apical à une excitation infectieuse venant du canal radiculaire ? Ne savons-nous pas que la guérison peut survenir dès que cesse l'invasion microbienne provenant du canal. » Mais il est d'avis que même en appliquant la méthode avec l'obturation consécutive du « Radison », on n'a pas la certitude absolue de guérir le foyer périapical ; en particulier, dans le cas où le foyer est devenu indépendant. Ce cas relève d'après lui du traitement chirurgical.

Tandis que Flohr est partisan de l'emploi de la H. F. sous anesthésie, Feiler et Münzesheimer s'élèvent énergiquement contre cette pratique.

Leur argumentation se base sur le fait de l'absence de contrôle du patient à la suite d'une anesthésie. Ceci rend possible :

1° L'emploi d'une dose excessive de courant, qui aura sa répercussion néfaste dans la région périapicale ;

2° Une dose insuffisante ; l'insuccès apparaîtra alors tardivement sous forme d'une réinfection.

Mais Eblers énumère les nombreux avantages que présente l'application de la H. F. sous anesthésie par injection ou par compression :

1° Economie de temps par rapport à la méthode arsénicale ;

2° Coagulation des fibres de Tomes, ce qui permet de les extirper plus facilement avec l'ensemble de la pulpe ;

3° L'extirpation se fait sans la moindre hémorragie, ce qui permet de ne pas modifier la teinte de la dent.

Mais ces avantages apparaissent de peu de valeur en regard des accidents que cette méthode provoque dans la plupart des cas. C'est pourquoi, en accord avec M. Dechaume, nous rejetons l'application de la H. F. sous anesthésie.

IX. RÉSULTATS

M. Dechaume et Mme Rabinovitch apportent, dans un article de la « Revue de Stomatologie » (juillet 1935), des chiffres éloquentes concernant les résultats des traitements à haute fréquence. A cette date, en quatre ans, plus de cinq cents ans avaient été traités par cette méthode. Depuis, leur nombre a considérablement augmenté. Nous avons nous-même traité, à l'école de Stomatologie et dans le service du docteur Schaefer à Saint-Louis, une quarantaine de cas. Nos conclusions s'accordent pour trouver un pourcentage de guérisons immédiates approchant 100 %.

A. Résultats cliniques

On note une disparition de la douleur dès la première séance. La fluxion se résorbe en quelques jours. Certains malades, traités par la méthode médicamenteuse avec pansement occlusif, revenaient avec de vi-

ves douleurs et des fluxions très marquées. Nous avons commencé un traitement à H. F., la dent étant mise sous pansement occlusif. Les malades revenaient sans aucune réaction. Nous avons constaté un seul cas de réaction violente après obturation, il était dû à un refoulement de la pâte dans le tissu osseux du périapex, comme l'a montré une image radiographique. Au bout d'une semaine, les douleurs cessèrent après une application externe de diathermie.

M. Dechaume déclare : « Nous n'avons pour ainsi dire pas rencontré d'échecs, sauf : pour des kystes vérifiés à l'intervention, alors que l'examen clinique ou la radiographie n'en démontraient pas l'existence. Pour deux ou trois malades pusillanimes que l'électricité a effrayés ou qui n'ont pas voulu accepter rigoureusement les séances ou encore qui nous ont imposé l'extraction. Dans deux ou trois cas où la mortification était en rapport avec un cul de sac pyorrhéique. »

Walter Hess nous donne des résultats beaucoup moins favorables. Mais il s'agit des cas traités par la H. F. sous anesthésie. Il écrit : « Du point de vue clinique, onze dents sur cinquante qui ont été traitées, ont manifesté, peu de temps après le traitement, des symptômes du périodonte ».

Dans la plupart des cas, les résultats obtenus par notre technique sont durables.

*Quel est le mécanisme
de guérison de la dent malade ?*

La guérison est provoquée :

1° D'une part par l'action directe de la chaleur développée par le courant sur les germes, ce qui atté-

nue leur virulence. Cette action bactéricide est rendue beaucoup plus efficace par l'augmentation de la diffusion du liquide antiseptique, et par l'augmentation de l'effet antiseptique du médicament dû à l'élévation de la température ;

2° D'autre part, par la mobilisation indirecte des forces immunisantes de l'organisme due à l'hyperémie, produite par l'échauffement en profondeur. Cet effet est si puissant qu'il permet de rétablir l'équilibre physiologique dans la région périapicale malade.

Pour vérifier ce processus, nous disposons d'un certain nombre de moyens de contrôle. Nous utiliserons, en cours de traitement, le contrôle bactériologique. Les contrôles radiographique et biologique nous permettront de confirmer cette tendance de l'organisme vers la restitution.

B. *Contrôle bactériologique*

C'est sur ce point qu'ont porté plus particulièrement nos dernières recherches sous le contrôle bienveillant du docteur Dechaume et avec les indications techniques du docteur L. Rabinovitch. Avant d'en exposer les résultats, nous voulons donner un aperçu de l'état des travaux à ce jour.

D'Arsonval signalait déjà l'atténuation très nette des germes soumis quelques minutes à un courant de H. F.

Foveau de Courmelles fait la même observation sur des toxines diphtériques.

Laqueur a réalisé des expériences sur diverses catégories de microbes, en particulier sur des cocci injectés dans l'articulation des genoux d'un lapin. Il a

trouvé toujours une atténuation de la virulence des pneumocoques et des gonocoques dans le genou traité par la H. F. Il a remarqué que les staphylocoques et les streptocoques sont insensibles aux doses moyennes supportées par l'organisme.

Laqueur, pour cette raison, les range dans la catégorie des microbes thermostables.

L'opinion de Feiler suivant laquelle le courant de H. F., sous adjonction d'un liquide antiseptique, détruit tous les germes, paraît donc sujette à caution.

Les recherches de Wasgien qui se servait exclusivement d'un courant de H. F., donnaient toujours des résultats positifs. Sa technique consistait à mettre sous amalgame un tampon de coton imbibé d'un liquide nourricier après traitement par la H. F. Au bout d'une semaine, on constatait, en retirant le tampon, que des microbes s'étaient développés.

Il apparaît donc que le dégagement de chaleur, par lui-même, est incapable de stériliser le contenu des canaux radiculaires et des canalicules dentinaires.

Pour la technique de H. F. dans un milieu antiseptique, que nous employons, les examens bactériologiques sont apparus négatifs dans la plupart des cas.

Les frères Flohr appliquent ce principe et pratiquent la H. F. dans un milieu de chloramine et d'hypochlorite. Les dents traitées sont extraites, leurs apex sont placés dans des cultures appropriées.

Les résultats sont toujours négatifs.

E. Kramp, dans le « Journal of Dental Research » 1934, décrit une méthode de recherche différente. Il traite une dent par la H. F. en se servant d'un

composé chloré comme conducteur et antiseptique. Il assèche bien le canal et le cure avec des broches ou des limes. Il place la culture dans un milieu d'incubation. Si après 48 heures, les résultats du prélèvement sont positifs, il répète le traitement. Si les résultats sont négatifs, il prélève une culture de l'apex. Si pendant une semaine les résultats du prélèvement sont négatifs, il passe à l'obturation. Kramp nous cite 25 cas traités pour lesquels il a obtenu des résultats d'asepsie complète.

Recherches personnelles. Nous nous sommes proposés d'étudier l'état et la destruction des germes dans les conditions exactes de notre traitement, c'est-à-dire l'examen des micro-organismes dans le milieu antiseptique. Toutes nos recherches ont été faites sur des gangrènes pulpaires compliquées, pour la plupart, de lésions périapicales très marquées.

Les prélèvements ont été effectués après la première ou, plus généralement, après la deuxième application de H. F. Ils ont été examinés au Laboratoire Central de l'Hôpital Saint-Louis.

a) *Technique.* Après une application de H. F., nous nous plaçons dans les meilleures conditions d'asepsie : la partie externe de la dent est badigeonnée à l'alcool, des rouleaux de coton et une pompe à salive nous garantissent de la sécrétion buccale.

A l'aide de notre pipette, nous introduisons dans le canal une certaine quantité de tochlorine ; nous plaçons une mèche stérile dans le canal après application habituelle du courant. Nous fermons la dent avec une pâte d'engénol. A la séance suivante, nous prenons les mêmes précautions d'asepsie pour prélever la mè-

che et nous la plaçons dans un tube stérile pour la mettre, sur-le-champ, en culture à l'étuve.

Il faut remarquer que nous ne travaillions pas dans des conditions idéales d'asepsie, difficilement réalisables dans un service d'hôpital. Sur huit cas examinés, six se sont révélés stériles et deux positifs, contenant des cultures des staphylocoques.

Dans l'un de ces deux cas, il s'agit d'une fistule qui n'était pas complètement cicatrisée, même après obturation.

Cliniquement, l'autre cas était complètement guéri. Il faut encore préciser que, quels que fussent les résultats, nous procédions toujours à une troisième séance.

Nous avons réuni ici ces six observations, faites en appliquant la thérapeutique décrite ci-dessus.

OBSERVATIONS

Observation 1. — P. R., âgé de 8 ans (n° 5957), nous est confié à l'Hôpital Saint-Louis, service du docteur Schaefer. Le petit malade souffre de d_1 . Cette dent a été traitée auparavant par le procédé tricerésol-formol, mais, après chaque pansement occlusif, le malade a présenté une réaction inflammatoire très forte. On a été obligé de lui enlever le pansement. La radiographie montre une légère zone de raréfaction osseuse. A la percussion, on provoque une douleur, la dent étant très mobile. Le canal est accessible sur toute sa longueur, mais, à un certain moment, le malade ressent une légère piquûre. L'apex est donc ouvert.

Nous procédons au nettoyage de la cavité, puis du canal, avec une solution de tochlorine, injectée à l'aide d'une pipette. Nous faisons passer le courant pendant quelques secondes, en nous gardant bien de trop enfoncer la sonde. La première application est sensible. Nous interrompons donc rapidement. On renouvelle trois fois l'opération. Nous lavons la partie externe de la dent avec de l'alcool, nous injectons une petite quantité de Tochlorine et nous plaçons dans le canal une mèche stérile montée sur une sonde de Donalson. Nous scellons avec un engénol.

Le patient revient deux jours plus tard, il n'accuse aucune douleur. Nous prenons toutes les précautions d'asepsie pour sortir la mèche et la placer dans un tube stérile. Nous procédons à trois applications comme la première fois et plaçons à nouveau une mèche stérile.

Deux jours plus tard, le malade revient pour la troisième séance. L'examen de la première mèche révèle la présence de staphylocoques. La deuxième mèche n'a pas été soumise à l'examen, son prélèvement ne s'étant pas effectué aseptiquement. Nous appliquons le courant comme aux deux premières séances et nous procédons à l'obturation du canal avec une pâte de Robin. Une semaine après, le patient revient pour l'obturation définitive par un ciment. Il ne ressent aucune douleur à la percussion, la dent s'est légèrement consolidée.

Observation 2. — Une patiente (n° 1154) nous est confiée le 25 avril 1936. Elle présente, au niveau de la D₄ une fistule et, à l'entour, une petite région légèrement bombée. Cette dent a été traitée, il y a un an. Peu après, la fistule est apparue.

A l'examen, la dent est obturée par un oxyphosphate ; elle est sensible à la percussion. A la pression, la fistule fait sourdre un liquide purulent. La radiographie montre que le canal n'est pas obturé et que, d'autre part, il existe une raréfaction osseuse d'un millimètre et demi de diamètre à la région apicale. Nous procédons à une réouverture de la dent, puis au nettoyage du canal avec des broches de Kerr. Nous appliquons ensuite le courant suivant la méthode habituelle. Deux jours plus tard, nous pratiquons la deuxième séance de H. F. Nous plaçons une mèche stérile dans le canal.

Le surlendemain, nous enlevons la mèche et nous procédons aux trois dernières applications. L'obturation est faite à la même séance à l'aide d'une pâte à canaux.

Le résultat de l'examen était positif, révélant la présence de staphylocoques. La patiente revient une semaine plus tard ; la fistule est en nette régression, mais n'a pas encore disparu. La patiente doit revenir dans six semaines.

Observation 3. — Le 25 avril, une patiente (n° 799) nous est confiée, présentant à la D₂ une mortification pulpaire à rétro. Nous ne pouvons déceler son origine exacte, mais nous soupçonnons un traumatisme ayant provoqué un déplacement disto-vestibulaire de la dent. A l'examen, la dent ne présente pas de carie ; elle a une teinte très foncée, elle est mobile, et douloureuse à la percussion. Elle ne réagit ni à l'épreuve de la chaleur, ni à celle du froid.

Nous la trépanons, ce qui provoque une vive douleur. Nous nettoions la chambre pulpaire à l'aide d'un

tire-nerf et nous ne trouvons que quelques débris de pulpe liquéfiée.

Comme d'habitude, nous procédons aux trois premières applications et nous plaçons une mèche stérile dans le canal en prenant toutes les précautions d'asepsie possibles. Un pansement occlusif à l'engénol est mis dans la cavité.

A la deuxième séance, la douleur à la percussion a disparu, nous enlevons la mèche et la soumettons à l'examen. Le résultat est négatif après un séjour de soixante heures de la mèche à l'étuve.

Observation 4. — Le 25 avril, on nous présente un patient (n° 1189) qui, quelques jours avant, était venu consulter pour un abcès au niveau de la d₆. L'abcès fut incisé le jour même de la consultation et on le fit revenir pour lui appliquer le traitement à H. F.

Au moment où nous le voyons, le patient nous affirme que, depuis l'incision, l'abcès a continué à augmenter. A l'examen, on constate un gros abcès déformant la partie inférieure de la joue. La dent est sensible et mobile à la percussion. Nous nettoyons la carie qui contient des aliments en putréfaction. Nous aseptisons la chambre pulpaire. Au moment où nous pénétrons dans le canal distal, une quantité importante de pus se fait jour dans la chambre pulpaire. Nous tamponnons, nettoyons les canaux et appliquons la H. F. dans les conditions habituelles.

Par la réaction du patient, nous nous rendons compte que l'apex du canal distal est ouvert. Nous plaçons un tampon imbibé de Toehlorine sous pansement occlusif.

Au début de la deuxième séance, la tuméfaction a

énormément régressé. Nous appliquons le courant et plaçons deux mèches stériles dans les canaux. Trois jours plus tard, quand le patient revient, la tuméfaction a presque complètement disparu. L'examen des mèches donne un résultat négatif.

A la fin de la troisième séance, nous obturons le canal. Deux semaines plus tard, le patient revient : la dent est consolidée, aucune douleur à la percussion, la tuméfaction a disparu.

Observation 5. — Le 5 mai, on nous présente la patiente (n° 1153). Elle vient pour D₂ qui a été traitée en ville par un chirurgien-dentiste au moyen de la méthode médicamenteuse. Après chaque pansement occlusif, la patiente ressentait des douleurs et présentait une tuméfaction dans le vestibule.

A l'examen, la cavité est largement ouverte du côté lingual ; la patiente accuse une légère douleur à la percussion. L'examen radiographique révèle une large zone de raréfaction osseuse et une canine incluse qui repose avec sa couronne sur un côté de la racine de D₂.

Nous effectuons une première application de H. F. et plaçons un tampon imbibé de Tochlorine sous pansement occlusif.

La malade revient deux jours plus tard. Elle raconte avoir ressenti, deux jours après la séance, des douleurs qui ont duré une heure. A la deuxième séance, nous plaçons une mèche stérile.

A la troisième séance, la patiente revient et ne ressent aucune douleur.

Le résultat de l'examen bactériologique est négatif après 48 heures de séjour à l'étuve. Nous obturons le canal.

Nous revoyons la malade deux semaines plus tard : la dent ne présente plus aucun symptôme et nous passons à son obturation par un synthétique.

Observation 6. — Le 21 mai, M. Dechaume nous confie un patient (n° 1517) qui se plaint d'avoir perdu, depuis un mois, un pansement provisoire au niveau de sa dent g_6 .

La dent est légèrement sensible à la percussion ; elle ne réagit plus aux agents thermiques. L'image radiographique nous révèle deux granulomes minuscules appendus aux deux racines.

Nous passons tout de suite au traitement : nettoyage de la chambre pulpaire, extraction des restes de la pulpe radiculaire, application de H. F. comme à l'ordinaire. A la deuxième séance, deux jours plus tard, après application de H. F., nous plaçons une mèche stérile.

Nous convoquons le malade pour le 25 mai ; nous enlevons la mèche, passons à la troisième séance de H. F. et obturons le canal.

L'examen de la mèche donne un résultat négatif.

C. Contrôle radiographique

C'est un auxiliaire précieux qui nous renseigne sur l'évolution de la dent soignée. Mais il est très difficile d'obtenir du patient qu'il revienne trois ou six mois après le traitement. Or, ce n'est qu'après ce laps de temps qu'on peut constater certain changement dans la région périapicale. M. Dechaume écrit à ce sujet : « Les clichés nous ont permis de constater que la raréfaction osseuse périapicale diminue d'importance dès les premiers mois qui suivent le traitement. En un ou

deux ans, on peut assister à une véritable restitution *ad integram*.

Sur 42 dents qu'il a traitées, Walter Hess nous expose que 32 dents présentaient à l'examen radiographique des lésions périapicales, dix seulement étaient intactes. Mais ces résultats ne sont pas surprenants, si l'on sait que Walter Hess utilise la H. F. sous anesthésie.

La critique de cette méthode a été faite longuement au cours de notre travail.

D. Contrôle biologique

Le même auteur nous expose les résultats histologiques obtenus avec des dents ayant subi la résection apicale. « Dix-neuf de ces dents ont subi la résection apicale dans les deux ou cinq mois, qui ont suivi le traitement, leurs apèx ayant été examinés. Toutes les dents ont révélé des altérations tardives sous forme de manifestations de résorption au sommet de la racine et des granulomes évolués jusqu'à la formation des kystes. »

Ces résultats ne sont pas plus probants que ceux indiqués précédemment pour les raisons indiquées ci-dessus.

La méthode de contrôle biologique la mieux étudiée et appliquée jusqu'à ce jour, est celle des Viennois Gottlieb, Stein et Schwart. Mais : 1° à notre connaissance cette méthode n'a jamais été appliquée sur les dents traitées par la H. F. ; 2° les résultats obtenus par cette méthode ne sont pas probants.

Au XIX^e Congrès de Stomatologie tenu à Venise en 1930, le Prof. Palloci fit une communication sur

une méthode de greffe d'apex employée à l'Institut de Pavie.

Mais, pour le moment, on peut dire que ce domaine nous est encore inaccessible, car il exige une technique très complexé.

X. CRITIQUE DE LA MÉTHODE

Wasgien, adversaire résolu du traitement diathermique, voit le défaut essentiel de cette méthode dans le fait que l'intensité du courant est déterminée par la sensation du patient. Il objecte que la force limite du courant est insuffisante pour stériliser le canal dentaire. Il prétend que les essais bactériologiques sont toujours positifs. Mais la technique de Wasgien consiste à employer le courant de H. F. dans un canal sec sans antiseptique. Nous avons longuement démontré, au cours de notre travail, quel rôle important joue l'antiseptique dans la stérilisation d'un canal.

Wasgien arrive à cette conclusion que la diathermie possède à coup sûr un certain nombre d'avantages sur d'autres méthodes, mais, qu'en raison de graves insuffisances, elle n'en échoue pas moins, tout comme les autres procédés, quand elle se trouve en présence des dents gravement infectées. »

H. Greiner juge la H. F. inapplicable quand, par suite de petites fontes purulentes à la périphérie de l'apex, l'os même est infecté. Il ne se forme pas seulement des petits abcès, mais le périoste alvéolaire lui-même est détruit. La conséquence est que la pointe de la racine joue le rôle d'un corps étranger dans la

cavité abcédée. — Cette critique ne nous paraît pas valable dans le cas où il n'y a pas de communication entre la lésion et la cavité buccale par voie ligamentaire.

D'autres contestent l'efficacité du traitement dans le cas des canaux courbés et insondables. Mais nous croyons que précisément dans ces cas où tous les autres moyens sont impuissants, la H. F. est le seul remède à essayer.

•

CONCLUSION

En adoptant la haute fréquence comme méthode thérapeutique pour le traitement des canaux radiculaires et celui des lésions périapicales, nous ne visons pas à faire d'elle une méthode générale éliminant les procédés employés jusqu'à ce jour, mais nous voulons lui donner la place qu'elle mérite.

Habituellement, les techniques employées et, surtout, les moyens médicamenteux, ne visent qu'à produire un effet bactéricide local, sans chercher à mobiliser les forces immunisantes de l'organisme.

C'est en cela précisément que réside la supériorité de la haute fréquence. Elle réalise une destruction locale des germes par l'effet du courant combiné à l'action antiseptique du médicament et stimule l'action des éléments de défense de l'organisme par l'hyperémie qu'elle provoque.

De la comparaison des différentes méthodes, de tous les essais thérapeutiques réalisés jusqu'à ce jour, de nos quelques recherches bactériologiques, il résulte que la méthode du traitement des canaux par la haute fréquence affirme sa supériorité par :

- 1° Sa rapidité d'emploi ;
- 2° La désinfection immédiate et durable ;
- 3° La régression rapide des phénomènes inflammatoires et douloureux ;
- 4° La disparition des lésions indiquées par la

radiographie et quelquefois une véritable restitution *ad integrum*.

Cette méthode trouve son indication dans les lésions du canal radiculaire, aussi bien que dans celles de la région périapicale, pour les dents monoradiculaires aussi bien que pour les dents multiradiculaires.

Vu :

Le Doyen,
G. ROUSSY.

Vu :

Le Président de la thèse,
M. LEMAITRE, Professeur.

Vu et permis d'imprimer :

Le Recteur de l'Académie de Paris,
S. CHARLÉTY.

BIBLIOGRAPHIE

- BERCHER. — Abscès périapical. Guérisons cliniques et anatomiques contrôlées par la radiographie (Revue de Stomatologie, 1921).
- BERNARD. — Ionophonèse et diathermo-coagulation (Semaine dentaire, 1931).
- BERNARD. — Etat actuel de la diathermo-coagulation dans le « traitement des canaux » (Semaine dentaire, 1936).
- BORDIER. — La névralgie du trijumeau et son traitement par la haute fréquence (Presse Médicale, 1926).
- BORDIER. — Manche porte-électrode à intensité réglable (Revue dentaire internationale d'électrologie).
- CHAMPRET et DECHAUME. — Bistouri électrique à haute fréquence en stomatologie.
- COELHO. — Les trois thérapeutiques des lésions apicales (Brazil odontologo, 1934).
- DECHAUME et RABINOVITCH. — Derniers résultats des traitements des canaux dentaires par l'ionophorèse et la diathermo-coagulation (Revue de Stomatologie, 1931).

- DECHAUME et RABINOVITCH. — Traitement des canaux par la haute fréquence (Darsonvalisation) (Revue de Stomatologie, 1935).
- DECHAUME. — Le haute fréquence en stomatologie (1931).
- DJUIDJIAN. — La diathermo-coagulation et le traitement de la carie du troisième degré (Semaine dentaire, 1930).
- DUNNING. — La paraffine dans l'obturation des canaux (Revue de Stomatologie, 1909).
- EBBERS. — La diathermie chirurgicale et l'électro-coagulation dans le traitement des racines (Zahnärztliche Rundschau, 1930).
- FEILER. — Les agents physiques dans la pratique stomatologique (Communication faite au Congrès Int. de Bologne, 1935).
- FIESCHI. — Traitement des granulomes par la haute fréquence (Siècle dentaire, 1930).
- FIESCHI. — Haute fréquence et diathermie en odontologie (Siècle dentaire, 1929).
- FLOHR (E. et W.). — L'application de la diathermie dans la thérapeutique dentaire (Verlag Meussen, 1930).
- FOVEAU DE COURMELLES. — Pénétration électrique médicamenteuse (Revue dentaire internationale d'électrologie, 1931).
- GREINER. — Le traitement diathermique de la dent gangréneuse.

- GUHRAUER. — Traitement des racines non-infectées et infectées, par la diathermie.
- HELD. — La diathermie dans la pratique dentaire courante (Revue mensuelle suisse d'odontologie, 1931).
- HESS. — Recherches expérimentales sur la diathermo-coagulation de la pulpe par le courant de haute fréquence (Revue odontologique, 1934).
- JUGEL. — La force thérapeutique des rayons dans les affections de la bouche et des maxillaires (Zahn-ärztliche Rundschau, Berlin, 1936).
- KRAMP. — Désinfection des canaux pulpaire et du tissu périapical par la diathermie chirurgicale (Journal of dental research).
- LEROUX-ROBERT. — Les indications de la haute fréquence dans les sinusites (Presse médicale, 1931).
- MAMELOK. — La diathermie dans l'art dentaire (Medizinische Klinik, 1931).
- MUNZESHEIMER. — Traitement des racines par le courant de haute fréquence et application des ondes ultra-courtes dans la thérapeutique dentaire (Congrès int. de Bologne, 1935).
- NOUEL. — Traitement électrique des tubuli dentinaires et des canaux radiculaires (Venezuela odontologica, 1934).
- PALAZZI. — Buts atteints et contrôle biologique dans la thérapeutique moderne (Semaine dentaire, 1931).

- RAMIREZ. — Traitement conservateur des pulpes infectées au moyen de la chaux vive (Revista dental de Chili, 1934).
- RABINOVITCH. — Etude critique du traitement des canaux dentaires et de la région périapicale par les agents physiques (Thèse, 1931).
- ROETHLISBERGER. — Electronisation profonde par les appareils de haute fréquence monopolaires (Revue médicale suisse, 1930).
- SONYEN (Ivan). — La diathermie et son application dans la dentisterie.
- STEIN. — La diathermie chirurgicale dans le traitement des racines (Revue mensuelle suisse d'odontologie, 1932).
- SZEPELSKI. — Les agents physiques dans la pratique stomatologique (Congrès int. de Bologne, 1935).
- WALTER. — Effet thermique des courants de haute fréquence des milieux colloïdaux (Extrait de Paris médical, 1930).
- WALTER. — Généralités sur l'application du courant de haute fréquence (1930).
- ZAREH. — La diathermie, l'effluation, rayons ultraviolets et infra-rouges (Semaine dentaire, 1930).
-

TABLE DES MATIERES

CHAPITRE PREMIER. — Généralités et procédés classiques concernant le traitement des canaux.	10
CHAPITRE II. — Haute Fréquence.....	12
OBSERVATIONS	41
CONCLUSIONS	50
BIBLIOGRAPHIE	52

